

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-272903

(43)Date of publication of application : 13.10.1998

(51)Int.Cl.

B60B 27/02
F16C 33/60

(21)Application number : 09-079898

(71)Applicant : NIPPON SEIKO KK

(22)Date of filing : 31.03.1997

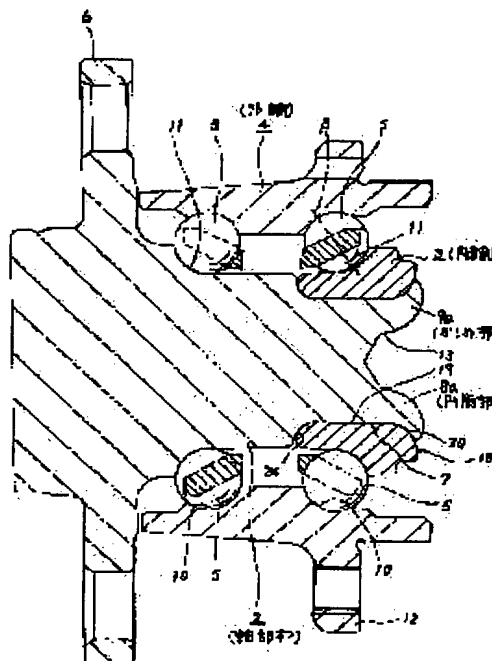
(72)Inventor : SAWAI HIROYUKI
KUWANO TAKASHI
HIRANO NORIFUMI

(54) WHEEL SUPPORTING HUB UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the generation of damage such as a crack and an extra thickness part such as a burr to a caulking part by reducing the wall thickness of a cylindrical part toward the tip edge in a state before being enlarged outward in a diametrical direction to caulk, and enlarging this cylindrical part outward to caulk.

SOLUTION: Wall thickness of a cylindrical part 8a formed at the inner end part of a shaft member 2 so as to form a caulking part 9a for fixing an inner wheel 3 is thinner toward the tip edge in a state before being enlarged outward in a diametrical direction by caulking. A tapered hole 13 gradually reduced in the inner diameter toward an inner part is formed in the inner end face of the shaft member 2. The tip part of the cylindrical part 8a is plastically deformed by a mold so as to reduce force required to form the caulking part 9a. This results in preventing the generation of damage such as a crack to the caulking part 9a in association with caulking work and preventing the diameter of the inner wheel 3 fixed by the caulking part 9 from having influence on durability such as preload and a rolling fatigue life.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.01.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The first inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit which formed this direct or shank material in the pars intermedia peripheral face of the shank material which formed the first flange in the end section peripheral face, and this shank material through the inner ring of spiral wound gasket of another object, The step to which the outer-diameter dimension became small rather than the part in which this first inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit formed in the other end of the above-mentioned shank material was formed, The second outer-ring-of-spiral-wound-gasket orbit which counters the inner ring of spiral wound gasket which formed the second inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit in the peripheral face, and was attached outside the above-mentioned step, the first outer-ring-of-spiral-wound-gasket orbit which counters the inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit of the above first at inner skin, and the inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit of the above second Between the second inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit and the above-mentioned first and second outer-ring-of-spiral-wound-gasket orbit the outer ring of spiral wound gasket which formed the second flange in the peripheral face, respectively, and for a start [above-mentioned] Every, respectively by the caulking section formed by closing and extending the body formed in the part projected rather than the inner ring of spiral wound gasket which was equipped with the prepared rolling element and was attached outside the above-mentioned step at least by the other end of the above-mentioned shank material to the method of the outside of the diameter direction [two or more] In the hub unit for wheel support which carried out joint immobilization of the inner ring of spiral wound gasket which turns to the end face of this step the inner ring of spiral wound gasket attached outside the above-mentioned step, stopped it, and was attached outside this step at the above-mentioned shank material the thickness of the above-mentioned body Are so small that it goes to a tip edge in the condition before closing and extending this body to the method of the outside of the diameter direction, and it constitutes by closing and extending this body to the method of the outside of the diameter direction. The thickness of the caulking section which stops the end face of the inner ring of spiral wound gasket attached outside the above-mentioned step is a hub unit for wheel support characterized by gradually decreasing to the thickness of the end face section of the above-mentioned body as it goes at a tip.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] The hub unit for wheel support concerning this invention is used in order to support the wheel of an automobile free [rotation] to a suspension system.

[0002]

[Description of the Prior Art] The wheel of an automobile is supported to a suspension system by the hub unit for wheel support. Drawing 8 shows one example of the hub unit for wheel support indicated by the U.S. Pat. No. 5490732 specification. This hub unit 1 for wheel support is equipped with the shank material 2, one pair of inner rings of spiral wound gasket 3a and 3b, an outer ring of spiral wound gasket 4, and two or more rolling elements 5 and 5. The heel of the peripheral face of the shank material 2 of these (outside means the side which serves as approach outside the cross direction in the state of attachment by the automobile, and serves as left-hand side of drawing 8 .) the side which serves as crosswise central approach on the contrary is called inside, and it becomes the right-hand side of drawing 8 . **** -- the flange (the first flange) 6 for supporting a wheel is formed. Moreover, the step 7 is formed in the central approach part of the above-mentioned shank material 2 in the end face section of this flange 6.

[0003] The one above-mentioned pair of inner rings of spiral wound gasket 3a and 3b were continued and attached outside the toe from the pars intermedia of the above-mentioned shank material 2, among these the outer edge surface of outside inner-ring-of-spiral-wound-gasket 3a is dashed against the level difference side of the above-mentioned step 7, and they have dashed the outer edge surface of inside inner-ring-of-spiral-wound-gasket 3b against the inner end face of inner-ring-of-spiral-wound-gasket 3a of the above-mentioned outside, respectively. A body 8 is formed in the toe of the above-mentioned shank material 2, and the caulking section 9 is formed by bending the part projected to the inner direction in the point half section of this body 8 rather than the inner end face of inner-ring-of-spiral-wound-gasket 3b of the above-mentioned inside to the method of the outside of the diameter direction. And the one above-mentioned pair of inner rings of spiral wound gasket 3a and 3b are pinched between the level difference sides of this caulking section 9 and the above-mentioned step 7.

[0004] Moreover, between one pair of outer-ring-of-spiral-wound-gasket orbits (the first and the second) 10 and 10 prepared in the inner skin of the above-mentioned outer ring of spiral wound gasket 4, and the inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbits (the first and the second) 11 and 11 prepared in the peripheral face of each above-mentioned inner rings of spiral wound gasket 3a and 3b, two or more above-mentioned rolling elements 5 and 5 are formed every, respectively. In addition, in the example of illustration, although the ball is used as rolling elements 5 and 5, in the case of the hub unit for wheel support for the automobiles by which weight increases, a taper roller may be used as these rolling elements. Moreover, the inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit (the first) of flange 6 approach may be directly formed in the peripheral face of the above-mentioned shank material 2, and may omit outside inner-ring-of-spiral-wound-gasket 3a. In this case, the above-mentioned step 7 is formed in the location which is equivalent to a way among inner-ring-of-spiral-wound-gasket 3a of the outside shown in drawing 8 .

[0005] In order to attach the above hub units 1 for wheel support to an automobile, by the attachment section (the second flange) 12 of the shape of an extroversion flange formed in the

peripheral face of the above-mentioned outer ring of spiral wound gasket 4, this outer ring of spiral wound gasket 4 is fixed to a suspension system, and a wheel is fixed to the above-mentioned flange 6. Consequently, this wheel can be supported free [rotation] to a suspension system.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the case of structure, the force suitable for the method of the outside of the diameter direction joins the inner skin of inner-ring-of-spiral-wound-gasket 3b of the inside which it makes go away in order to carry out joint immobilization of the inner rings of spiral wound gasket 3a and 3b to the shank material 2, and it is not only easy to generate the damage on a crack etc., but adjoins this caulking section 9 in this caulking section 9 at the time of formation of the section 9 conventionally which was shown in drawing 8 . That is, conventionally, in the case of structure, in order to form the caulking section 9, in respect of the mere cylinder which is this alignment mutually, each of inside-and-outside both peripheral surfaces of the body 8 formed in the toe of the shank material 2 covered the overall length, and made thickness of a body 8 the same. For this reason, it requires the big force at the time of the activity which closes and extends the point half section of this body 8, and is made into the above-mentioned caulking section 9, a big tensile stress joins the tip edge of this caulking section 9 with caulking a caulking activity not only becomes troublesome, but, and it becomes easy to generate the above-mentioned damage.

[0007] Moreover, the part by which the big force is added at the time of a caulking attachment activity, and the force of joining the inner skin of inner-ring-of-spiral-wound-gasket 3b of the above-mentioned inside become large, and it can say that the diameters of this inner-ring-of-spiral-wound-gasket 3b are few, and changes. And if this variation becomes large, the diameter of the inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit 11 formed in the peripheral face of this inner-ring-of-spiral-wound-gasket 3b will change possibility that the damage on a crack etc. will occur in this inner-ring-of-spiral-wound-gasket 3b not only arises, but, or configuration precision (roundness, accuracy of a cross-section configuration) will get worse. And the activity which maintains the precompression given to the rolling elements 5 and 5 prepared between the inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit 11 prepared in the peripheral face of this inner-ring-of-spiral-wound-gasket 3b and the outer-ring-of-spiral-wound-gasket orbit 10 which this inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit 11 counters to a proper value may become troublesome, and it may become difficult to secure the endurance of the hub unit 1 for wheel support.

[0008] It is made for the hub unit for wheel support of this invention not to change while making damage on a crack (crack) etc. hard to generate in the caulking section in view of such a situation at the time of immobilization of an inner ring of spiral wound gasket , so that the diameter of the inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit formed in the bore of the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket or the peripheral face of this inner ring of spiral wound gasket with the caulking attachment activity poses a problem practically .

[0009]

[Means for Solving the Problem] The shank material which formed the first flange in the end section peripheral face like the conventional hub unit for wheel support mentioned above as for the hub unit for wheel support of this invention, The first inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit formed in the pars intermedia peripheral face of this shank material through the inner ring of spiral wound gasket of another object with this direct or shank material, The step to which the outer-diameter dimension became small rather than the part in which this first inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit formed in the other end of the above-mentioned shank material was formed, The second outer-ring-of-spiral-wound-gasket orbit which counters the inner ring of spiral wound gasket which formed the second inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit in the peripheral face, and was attached outside the above-mentioned step, the first outer-ring-of-spiral-wound-gasket orbit which counters the inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit of the above first at inner skin, and the inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit of the above second It has the rolling element prepared every, respectively between the second inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit and the above-mentioned first and second outer-ring-of-spiral-wound-gasket orbit the outer ring of spiral wound gasket which formed the second flange in the

peripheral face, respectively, and for a start [above-mentioned]. [two or more] And by the caulking section formed by closing and extending the body formed in the part projected rather than the inner ring of spiral wound gasket attached outside the above-mentioned step at least to the method of the outside of the diameter direction by the other end of the above-mentioned shank material, the inner ring of spiral wound gasket attached outside the above-mentioned step is turned to the end face of this step, is stopped, and joint immobilization of the inner ring of spiral wound gasket attached outside this step is carried out at the above-mentioned shank material.

[0010] Especially, in the hub unit for wheel support of this invention, the thickness of the above-mentioned body is so small that it goes to a tip edge in the condition before closing and extending this body to the method of the outside of the diameter direction. And it constitutes by closing and extending this body to the method of the outside of the diameter direction, and to the thickness of the end face section of the above-mentioned body, the thickness of the caulking section which stops the end face of the inner ring of spiral wound gasket attached outside the above-mentioned step is dwindled as it goes at a tip.

[0011] Furthermore, it shall have next one side or the next both sides of requirements of ***** preferably.

** The chamfer of the shape of cross-section radii which makes the other end side of this inner ring of spiral wound gasket that is a flat side, and the inner skin of this inner ring of spiral wound gasket that is a cylinder side follow other end opening of the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket is formed, the periphery edge of the above-mentioned caulking section covers the perimeter, and it is located in the method of the inside of the diameter direction rather than the intersection of the periphery edge of the above-mentioned chamfer, and the inner circumference edge of the above-mentioned other end side.

** Only 1.26 times of the caulking width of face which is the half of the difference of the outer diameter of the above-mentioned caulking section, and the bore of the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket The point of having approached the central approach of this inner ring of spiral wound gasket from the other end side of the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket is made into the first shaft-orientations location. The back end location of the inner skin of the body for constituting the above-mentioned caulking section is made into the second shaft-orientations location. When the other end side side edge section of the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket is made into the third shaft-orientations location among said second inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit prepared in the peripheral face of the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket, where the above-mentioned caulking section is formed, the shaft-orientations location of the above second is related with the shaft orientations of said shank material. It is located between the shaft-orientations location of the above first, and the shaft-orientations location of the above third.

[0012]

[Function] The operation itself which supports a wheel free [rotation] to a suspension system by the hub unit for wheel support of this invention constituted as mentioned above is the same as that of the conventional hub unit for wheel support. The force especially required in the case of the hub unit for wheel support of this invention in order to form this caulking section since thickness of the body for forming the caulking section is made so small that it goes to a tip edge does not become large at **. For this reason, the force in which it is made to change so a lot that the damage on a crack etc. occur, or the diameter of this inner ring of spiral wound gasket affected on the inner ring of spiral wound gasket fixed to the caulking section by the caulking section with a caulking activity and endurance, such as precompression and a rolling contact fatigue life, affected does not act.

[0013] Moreover, when it has the requirements for **, it is divided into the periphery edge of the above-mentioned caulking section, and can prevent more effectively that defects, such as weld flash and under-fill, occur. Furthermore, when it has the requirements for **, a clearance is not generated between the peripheral face of the caulking section, and family inner skin, the support reinforcement of the inner ring of spiral wound gasket by the above-mentioned caulking section is secured, and, moreover, deformation prevention of an inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit

can be aimed at.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 -7 show one example of the gestalt of operation of this invention. In addition, the description of this invention is in the structure of the part which fixes an inner ring of spiral wound gasket 3 to the shank material 2. Moreover, the outside inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit 11 is directly formed in the peripheral face of the shank material 2 among one pair of inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbits 11 and 11, using [in this example] an inner ring of spiral wound gasket 3 as one piece conventionally which was shown in drawing 8 unlike the case of structure. Therefore, the step 7 is formed in the toe of the above-mentioned shank material 2. the explanation which overlaps since it is the same as that of structure conventionally which was shown in above-mentioned drawing 8 R> 8, if the post of the structure of other parts and an operation is taken -- an abbreviation -- or it is made simple and explains focusing on the description part of this invention hereafter.

[0015] The thickness of body 8a for making it go away, since the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 formed in the toe of the above-mentioned shank material 2 is fixed, and constituting section 9a is in the condition shown in drawing 6 before closing and extending this body 8a to the method of the outside of the diameter direction, and is so small that it goes to a tip edge. For this reason, in the case of the example of illustration, the taper hole 13 with which a bore becomes small gradually is formed in the inner end face of the above-mentioned shank material 2, so that it goes to an inner.

[0016] That the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 should be fixed to the toe of the above-mentioned shank material 2, in order to close and extend the point of the above body 8a In the condition of having prevented that the above-mentioned shank material 2 to which the above-mentioned shank material 2 shifts to shaft orientations, and does not move and which stopped the peripheral face of the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 by the piece 14 of prevention, and attached this inner ring of spiral wound gasket 3 outside as shown in drawing 7 while fixing like blurs in the diameter direction As shown in this drawing, a force plunger 15 is strongly pushed to the point of the above-mentioned body 8a. It stuffs inside the above-mentioned body 8a, the heights 16 of the shape of a free truncated cone are formed in the apical surface (lower limit side of drawing 7) center section of this force plunger 15, and the cross-section radii-like crevice 17 is formed in the perimeter of these heights 16 in the condition of surrounding the perimeter of these heights 16.

[0017] In addition, giving the force of the compression direction to the metal (steel) which constitutes this body 8a, in case an outer diameter and the depth make the cross-section configuration of the above-mentioned crevice 17 the configuration of the above-mentioned body 8a and magnitude, and a list, and make plastic deformation of the above-mentioned body 8a to a list and the above-mentioned caulking section 9a is formed, it regulates so that the above-mentioned caulking section 9a which has a predetermined configuration and the magnitude which following-** may be formed. In addition, the inner end face 18 which is a flat side which goes direct to the medial axis of this inner ring of spiral wound gasket 3 is formed in the perimeter of inner edge opening of the inner ring of spiral wound gasket 3 for fixing to the inner edge (right end [of drawing 1], drawing 2 , upper limit of 4, 5, 6, and 7) section of the above-mentioned shank material 2 by the above-mentioned caulking section 9a. And the inner skin 19 of the inner circumference edge of this inner end face 18 and the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 which is a cylinder side is made to continue by the chamfer 20 which is a cross-section radii-like curved surface.

[0018] The above-mentioned caulking section 9a for holding down the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 which made the configuration of a toe above to the step 7 of the above-mentioned shank material 2 is constituted by closing and extending the above-mentioned body 8a to the method of the outside of the diameter direction, and to the thickness a0 (drawing 2) of the end face section of the above-mentioned body 8a, the thickness is dwindled as it goes at a tip. That is, as shown in drawing 4 , it is the thickness of the end face section of the above-mentioned caulking section 9a a0 The thickness of this caulking section 9a is a0, a1, and a2 as it carries out and goes to a point. --- an Although it changes in order The relation of

the thickness of these each part is $a_0 > a_1 > a_2 > \dots > a_n$. It is the thickness of the tip edge of the above-mentioned caulking section 9a so that it may become. The cross-section configuration of the said heights 16 and the crevice 17 for [used as zero] forming this caulking section 9a is regulated like ($a_n > 0$).

[0019] In addition, that said body 8a should be formed, the taper hole 13 with which a bore becomes small gradually is formed for forming bundle section 9 in above a, so that it goes to the inner end face of said shank material 2 at an inner. That is, when volume V9 of caulking section 9a formed by closing and extending above-mentioned body 8a to method of outside of diameter direction a is set constant, the curve alpha of drawing 3 comes to show the relation between height H8 of above-mentioned body 8a a (drawing 6), and the include angle theta 21 (drawing 6) toward which the inner skin 21 of the above-mentioned body 8a inclines to the medial axis of this body 8a. In addition, height H8 of above-mentioned body 8a a is the part with which formation of the above-mentioned caulking section 9a can be presented, and in case it forms the above-mentioned taper hole 13, it means the shaft-orientations dimension of the part except the earthenware mortar-like part 22 formed in the back end section of this taper hole 13.

[0020] Moreover, volume V9 of above-mentioned caulking section 9a a influences greatly the reinforcement which holds down the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 to the above-mentioned shank material 2. That is, while the reinforcement stopped the account of a top becomes large so that this volume V9a is large, formation of the above-mentioned caulking section 9a not only becomes troublesome, but the weight of the hub unit for wheel support increases. Therefore, it is necessary to make it a defect not arise in caulking section 9a, making volume V9 of above-mentioned caulking section 9a a into the magnitude which can secure need reinforcement. If it puts in another way so that above-mentioned height H8a and an include angle theta 21 become small when the above-mentioned curve alpha is seen from this field, the shaft-orientations die length of the above-mentioned body 8a is small, and it will become easy to generate the so-called under-fill to which the periphery edge of the above-mentioned caulking section 9a separates from the front face of the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3, so that the inner skin 21 of this body 8a becomes close to a cylinder side (I part of drawing 3). Thus, in order that the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 by the above-mentioned caulking section 9a may stop under-fill and it may reduce reinforcement, it is not desirable.

[0021] If it puts in another way on the contrary so that above-mentioned height H8a and an include angle theta 21 become large (RO part of drawing 3) So that the shaft-orientations die length of the above-mentioned body 8a is large and the inner skin 21 of this body 8a turns into a cone concave surface from a cylinder side In order to turn and hold down the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 to said step 7 with thin meat at a part for the periphery edge of the above-mentioned caulking section 9a, weld flash helpful [seldom] occurs or it becomes easy to generate the crack (crack) to which the reinforcement of the part which turns this inner ring of spiral wound gasket 3 to the above-mentioned step 7, and stops it is reduced. Therefore, in order to secure the reinforcement which holds down an inner ring of spiral wound gasket 3 to the shank material 2 most by predetermined volume V9a, it is desirable to make above-mentioned height H8a and an include angle theta 21 into the predetermined range between the Ha line of drawing 3 and a NI line. According to this invention person's etc. research, if the above-mentioned include angle theta 21 is made into about 20 degrees, it will be thought that the reinforcement which holds down an inner ring of spiral wound gasket 3 to the shank material 2 most is securable by predetermined volume V9a.

[0022] Moreover, the periphery edge of the above-mentioned caulking section 9a covers the perimeter, and he is trying to exist in the method of the inside of the diameter direction rather than the inner circumference edge of said inner end face 18. In other words, as shown in drawing 2 , the perimeter is covered and the periphery edge of the above-mentioned caulking section 9a is located in the method of the inside of the diameter direction from the intersection I of the periphery edge of said chamfer 20, and the inner circumference edge of the end face 18 in the above. Thus, the reason for covering the perimeter and locating the periphery edge of the above-mentioned caulking section 9a in the method of the inside of the diameter direction from

the above-mentioned intersection I is also for preventing that weld flash and a crack occur in a part for the periphery edge of the above-mentioned caulking section 9a.

[0023] Furthermore, the back end location of the inner skin 21 of body 8a for constituting the above-mentioned caulking section 9a is regulated by relation with the inner end-face 18 side-edge section of the inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit 11 (second inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit) formed [above-mentioned] in width-of-face $W9a$ (drawing 5) and the peripheral face of the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 by caulking section 9a Making it going away. Drawing 5 explains about this point. First, bore $R3$ of the outer-diameter $D9a$ and the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 of the above-mentioned caulking section 9a Only 1.26 times ($1.26W9a=L9a$) of caulking width-of-face $W9a$ [= ($D9a - R3$)/2] which is the half of a difference, let the point of having approached the shaft-orientations central approach of this inner ring of spiral wound gasket 3 from the inner end face 18 of the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 be the first shaft-orientations location A. Moreover, make the back end location of the above-mentioned inner skin 21 into the second shaft-orientations location C, and let the inner end-face 18 side-edge section of the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 be the third shaft-orientations location B among the above-mentioned inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbits 11 prepared in the peripheral face of the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3. In this case, height $H8of$ above-mentioned body 8a a is regulated so that the shaft-orientations location C of the above second may be located near the first shaft-orientations location A about the shaft orientations of the above-mentioned shank material 2 between the shaft-orientations location A of the above first, and the shaft-orientations location B of the above third, where the above-mentioned caulking section 9a is formed.

[0024] Thus, it is in order for the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 according [the reason regulated by relation with the third shaft-orientations location A and B] to the above-mentioned caulking section 9a too to stop the shaft-orientations location C of the above second for a start, and to carry out the maximum exertion of the effectiveness, and not to make the above-mentioned inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit 11 transform. First, if the shaft-orientations location C of the above second exists in the tip approach part of the above-mentioned body 8a from the shaft-orientations location A of the above first, it will become easy to generate a clearance between the 1 outside peripheral surface of caulking section 9a built by closing and extending this body 8a, and the chamfer 20 formed in the inner edge opening periphery section of the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3. And when such a clearance occurs, the force in which the above-mentioned caulking section 9a stops the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 becomes weak. On the contrary, if the shaft-orientations location C of the above second exists in the above-mentioned inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit 11 side from the shaft-orientations location B of the above third, the force suitable for the method of the outside of the diameter direction will act on the part which formed the above-mentioned inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit 11 with formation of the above-mentioned caulking section 9a by a part of above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3, and the dimension of this inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit 11 will become easy to change. Then, it is desirable to regulate the shaft-orientations location C of the above second as mentioned above by relation with the third shaft-orientations location A and B for a start [above-mentioned].

[0025] In order to form caulking section 9a which has the above configurations by carrying out plastic deformation of the body 8a which has the above dimensions and a configuration, theta 21 costs preferably whenever [tilt-angle / of the inner skin 21 of the above-mentioned body 8a] for about 20 degrees. Moreover, it considers as the compound curved surface to which radius of curvature becomes small, so that especially this thickness dimension may become rapidly and small by the point and it goes to an outer-diameter side, as a thickness dimension becomes gradually small, so that the cross-section configuration of caulking section obtained when cross-section configuration of said crevice 17 which constitutes said force plunger 15 carries out plastic deformation of point of above-mentioned body 8a by this crevice 17 9a goes to a point from the end face section. Moreover, the outer diameter $R17$ (drawing 2 , 4) of the above-

mentioned crevice 17 makes it extent ($R17 \leq D9a$) slightly smaller than outer-diameter $D9$ of this caulking section 9a a whether to be the same as outer-diameter $D9$ of caulking section 9a which should be formed a. Furthermore, the depth $D17$ (drawing 2 , 4) of the above-mentioned crevice 17 is in the condition which pinched the point of the above-mentioned body 8a between the toe inner skin of the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3, and the inner end face 18, and formed the above-mentioned caulking section 9a, and it is regulated so that a clearance 23 may remain between the apical surface of the above-mentioned force plunger 15, and the inner end face 18 of the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3.

[0026] If the force plunger 15 which has the heights 16 and the crevice 17 of a dimension in the above configuration lists is pushed against the point of the above-mentioned body 8a, the point of this body 8a can be closed and extended to the method of the outside of the diameter direction, and the above-mentioned caulking section 9a can be formed. And the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 is pinched between this caulking section 9a and the level difference side 24 of the step 7 formed in the toe of the shank material 2, and this inner ring of spiral wound gasket 3 can be fixed to the above-mentioned shank material 2. In the case of the example of illustration, the compressive force which turns to the peripheral face of this caulking section 9a at the method of the inside of the diameter direction acts from the inside of the above-mentioned crevice 17 in the culmination which forms the above-mentioned caulking section 9a by carrying out plastic deformation of the inner end face of the above-mentioned body 8a. Therefore, it can prevent effectively that the damage on a crack etc. occurs on the periphery edge of this caulking section 9a. Moreover, the cross-section radii-like chamfer 20 is formed in the inner edge opening periphery section of the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 which the end face section peripheral face of the above-mentioned caulking section 9a contacts. Therefore, the radius of curvature of the end face section of the above-mentioned caulking section 9a does not become small, and stress also with this end face section impossible for stops being added easily. [0027] The force required as mentioned above in the case of the hub unit for wheel support of this invention in order to carry out plastic deformation of the point of this body 8a with the above force plungers 15 since thickness of body 8a for forming caulking section 9a is made so small that it goes to a tip edge, and to form the above-mentioned caulking section 9a does not become large at **. For this reason, the force in which it is made to change so a lot that the damage on a crack etc. occur, or the diameter of this inner ring of spiral wound gasket 3 affected on the inner ring of spiral wound gasket 3 fixed to caulking section 9a by caulking section 9a with a caulking activity and endurance, such as precompression and a rolling contact fatigue life, affected does not act. Especially, in the example of illustration, since the radius of curvature of the end face section of this caulking section 9a is enlarged while making compressive stress act on the point of caulking section 9a, damage prevention of this caulking section 9a can be aimed at more effectively.

[0028] In addition, as for the line of action (it is in agreement with the chain line beta of drawing 1 showing the contact angle of a rolling element 5) of the load which joins the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 from two or more rolling elements 5 and 5, it is desirable to pass through the fitting side of the inner skin of this inner ring of spiral wound gasket 3 and the point of the shank material 2, and to make it not pass the above-mentioned caulking section 9a. Thus, the reason to regulate is to prevent breakage of this caulking section 9a, as the above-mentioned load does not work as force made to transform caulking section 9a into the method of the inside of the diameter direction directly.

[0029] next, the cross section $S3$ of an outside [orbit / 11 / above-mentioned / among the above-mentioned inner rings of spiral wound gasket 3 / inner-ring-of-spiral-wound-gasket] approach part (X-X-ray part of drawing 2) The cross section $S2$ of the shank material 2 in the part concerned if the post of relation is taken -- $S3$ -- < -- $S2$ ** -- carrying out -- further -- desirable -- $S3 \leq 0.94S2$ ** -- it carries out. The reason for regulating the cross section of these each part to this appearance is for securing the support reinforcement of the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 to the above-mentioned shank material 2. That is, it is in the condition which pinched the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 between the above-mentioned caulking section 9a and said level difference side 24, and the

force (axial tension) of pressing this inner ring of spiral wound gasket 3 to shaft orientations, and preventing rotation of this inner ring of spiral wound gasket 3 becomes settled with the difference of the above-mentioned shank material 2 and the amount of distortion covering the shaft orientations of an inner ring of spiral wound gasket 3. That is, the elastic deformation of an inner ring of spiral wound gasket 3 is larger than the elastic deformation of the shank material 2 during caulking. And after caulking termination, these inner rings of spiral wound gasket 3 and the shank material 2 carry out an elastic return, and the force (axial tension) of shaft orientations is given to this inner ring of spiral wound gasket 3. Since the elastic modulus is almost the same, the ingredient which constitutes an inner ring of spiral wound gasket 3, and the ingredient which constitutes the shank material 2 are $S3 < S2$ as mentioned above. Then, the inner ring of spiral wound gasket 3 of the elastic deformation in a caulking process is larger than the shank material 2. Therefore, if the cross section of each part is regulated to this appearance, giving sufficient compressive load for the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 is continued, and generating of the so-called creep which the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 rotates to the shank material 2 can be prevented effectively.

[0030]

[Example] Next, it explains about one example of the proper value of the dimension of each part in the case of realizing structure as shown in drawing 1 -2. In addition, it considers as the structural carbon steel (S53C) which contains carbon 0.4 to 0.6% of the weight, and inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbital 11 part of the quality of the material of the shank material 2 and an inner ring of spiral wound gasket 3 etc. performs RF quenching to a need part. First, the bore R3 (drawing 5) of the inner ring of spiral wound gasket 3 which should be fixed to the shank material 2 is set to 26.0mm. Moreover, shaft-orientations distance LC from the shaft-orientations tip edge of caulking section 9a to the second shaft-orientations location C which is the back end location of the inner skin 21 of body 8a (drawing 6 R> 6) for forming this caulking section 9a It may be 7.5mm. Furthermore, distance L11 from the inner end face 18 of the above-mentioned inner ring of spiral wound gasket 3 to the third shaft-orientations location B which is the inner end-face 18 side-edge section of the above-mentioned inner-ring-of-spiral-wound-gasket orbit 11 prepared in the peripheral face of this inner ring of spiral wound gasket 3 is set to 9.36mm. Moreover, the bore r21 of the above-mentioned inner skin 21 in the shaft-orientations location C part of the above second is set to 11.4mm. Moreover, shaft-orientations distance LBC between the above second and the third shaft-orientations location B and C is set to 3.86mm. In this case, shaft-orientations distance LAC (not shown) of the first shaft-orientations location A and the shaft-orientations location C of the above second which were mentioned above is set to 0.5mm. Moreover, thickness a0 of the above-mentioned caulking section 9a in the shaft-orientations location A of the above first It may be 7.3mm. Furthermore, distance of the continuing point I of said inner end face 18 and chamfer 20 and the periphery edge of the above-mentioned caulking section 9a is set to 0.96mm.

[0031] The activity which is made to carry out plastic deformation of the body 8a formed in the toe of the shank material 2, and is set to bundle section 9in above a is done by rocking press working of sheet metal as shown in drawing 7 . The rocking press-working-of-sheet-metal equipment whose capacity is about 100t and which is called a locking press etc. is used for this rocking press working of sheet metal, it makes the rocking include angle theta 15 of a force plunger 15 about 2 times, and processes it by the rocking floor to floor time for about 5 seconds.

[0032]

[Effect of the Invention] It prevents generating of the under-fill section with which inner-ring-of-spiral-wound-gasket support is not presented while it prevents that the excess metal sections of a crack etc., such as damage and weld flash, occur in the caulking section, since the hub unit for wheel support of this invention is constituted as it was stated above, and it acts. Moreover, it can prevent changing, so that the diameter of the inner ring of spiral wound gasket fixed to shank material by the above-mentioned caulking section becomes a problem practically. And while making low possibility that a defect and damage will occur based on immobilization of this inner ring of spiral wound gasket in this inner ring of spiral wound gasket or the above-

mentioned caulking section, precompression is maintainable to a proper value.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.***** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The sectional view showing one example of the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] The fragmentary sectional view showing the condition of closing and extending the toe of shank material since an inner ring of spiral wound gasket is fixed at the time of manufacture.

[Drawing 3] The diagram showing the relation between the height of a body, and the include angle toward which the inner skin of this body inclines to the medial axis of this body when the volume of the caulking section is set constant.

[Drawing 4] The fragmentary sectional view for explaining the thickness of the caulking section.

[Drawing 5] The fragmentary sectional view for explaining the physical relationship of the caulking section and an inner ring of spiral wound gasket.

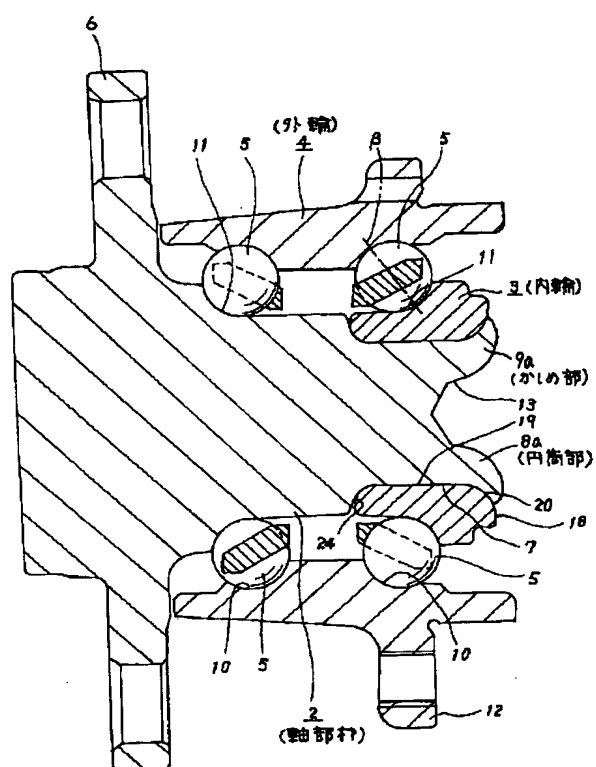
[Drawing 6] The fragmentary sectional view shown in the condition before closing and extending the toe of shank material.

[Drawing 7] The fragmentary sectional view showing the condition of forming the caulking section.

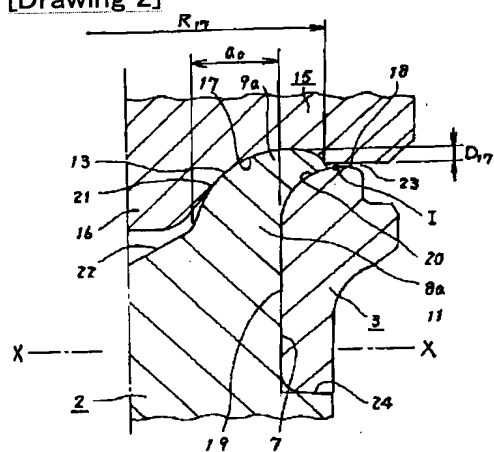
[Drawing 8] The sectional view showing one example of structure conventionally.

[Description of Notations]

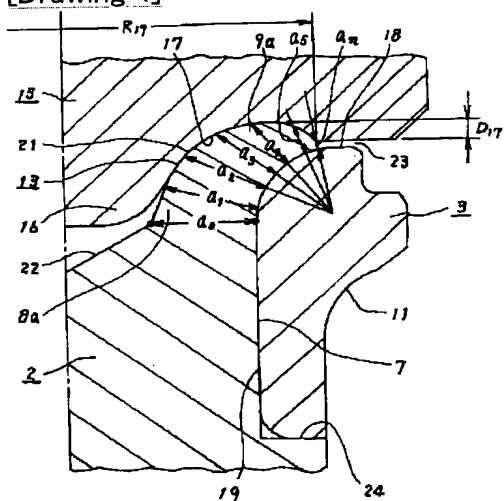
- 1 Hub Unit for Wheel Support
- 2 Shank Material
- 3, 3a, 3b Inner ring of spiral wound gasket
- 4 Outer Ring of Spiral Wound Gasket
- 5 Rolling Element
- 6 Flange
- 7 Step
- 8 8a Body
- 9 9a Caulking section
- 10 Outer-Ring-of-Spiral-Wound-Gasket Orbit
- 11 Inner-Ring-of-Spiral-Wound-Gasket Orbit
- 12 Attachment Section
- 13 Taper Hole
- 14 Piece of Prevention
- 15 Force Plunger
- 16 Heights
- 17 Crevice
- 18 Inner End Face



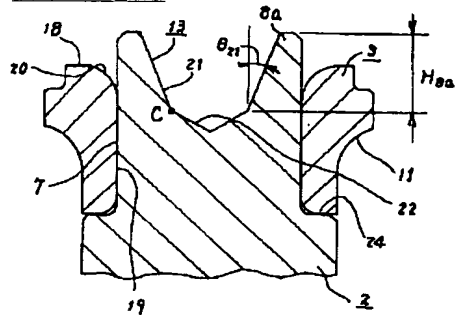
[Drawing 2]



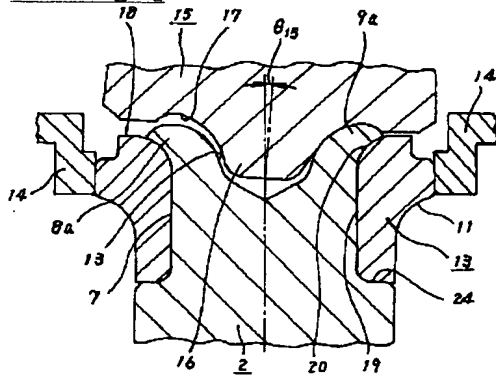
[Drawing 4]



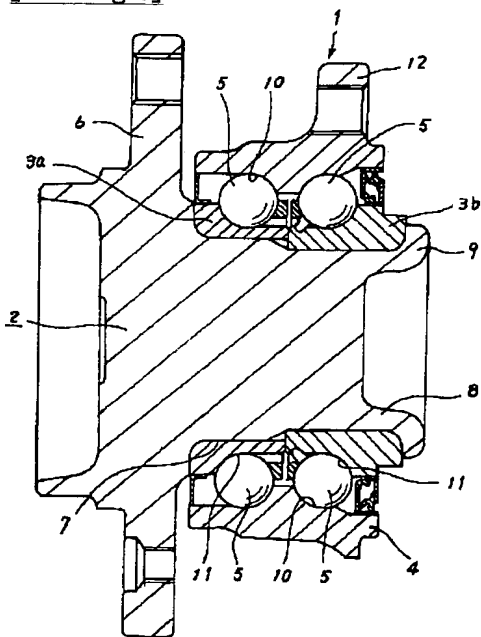
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-272903

(43) 公開日 平成10年(1998)10月13日

(51) Int.Cl.*

識別記号

F I

B 6 0 B 27/02

B 6 0 B 27/02

C

F 1 6 C 33/60

F 1 6 C 33/60

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-79898

(22) 出願日 平成9年(1997)3月31日

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 沢井 弘幸

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 桑野 孝史

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 平野 典文

滋賀県甲賀郡石部町石部3814 日本精工株式会社内

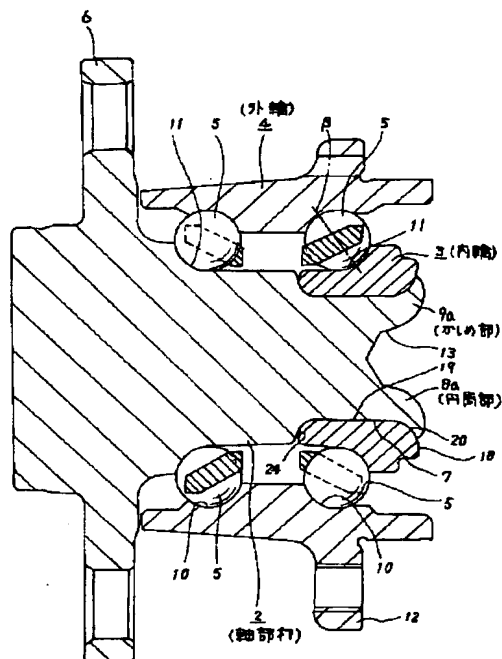
(74) 代理人 弁理士 小山 武男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 車輪支持用ハブユニット

(57) 【要約】

【課題】 軸部材2に対して内輪3を抑え付ける為のかしめ部9aに、亀裂、バリ等の損傷が発生する事を防止する。

【解決手段】 上記かしめ部9aは、軸部材2の内端部に形成した、先端に向かう程肉厚が小さくなる円筒部8aを、直径方向外方に広げる様に塑性変形させる事により形成する。かしめ部9aを形成する為に要する力を低減し、上記損傷が発生しにくくし、しかもかしめ部9aによる内輪3の支持力を確保する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一端部外周面に第一のフランジを形成した軸部材と、この軸部材の中間部外周面に、直接又はこの軸部材とは別体の内輪を介して形成した第一の内輪軌道と、上記軸部材の他端部に形成された、この第一の内輪軌道を形成した部分よりも外径寸法が小さくなった段部と、外周面に第二の内輪軌道を形成して上記段部に外嵌された内輪と、内周面に上記第一の内輪軌道に対向する第一の外輪軌道及び上記第二の内輪軌道に対向する第二の外輪軌道を、外周面に第二のフランジを、それぞれ形成した外輪と、上記第一、第二の内輪軌道と上記第一、第二の外輪軌道との間に、それぞれ複数個ずつ設けられた転動体とを備え、上記軸部材の他端部で少なくとも上記段部に外嵌した内輪よりも突出した部分に形成した円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事で形成したかしめ部により、上記段部に外嵌した内輪をこの段部の端面に向け抑え付けて、この段部に外嵌した内輪を上記軸部材に結合固定した車輪支持用ハブユニットに於いて、上記円筒部の肉厚は、この円筒部を直径方向外方にかしめ広げる以前の状態で先端縁に向かう程小さくなっており、且つ、この円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事により構成して、上記段部に外嵌した内輪の端面を抑え付けるかしめ部の肉厚は、上記円筒部の基端部の肉厚に対し、先端に向かうに従って漸減する事を特徴とする車輪支持用ハブユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明に係る車輪支持用ハブユニットは、自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持する為に利用する。

【0002】

【従来の技術】自動車の車輪は、車輪支持用ハブユニットにより懸架装置に支持する。図 8 は、米国特許第 5 490 732 号明細書に記載されている車輪支持用ハブユニットの 1 例を示している。この車輪支持用ハブユニット 1 は、軸部材 2 と、1 対の内輪 3 a、3 b と、外輪 4 と、複数個の転動体 5、5 とを備える。このうちの軸部材 2 の外周面の外端部（外とは、自動車への組み付け状態で幅方向外寄りとなる側を言い、図 8 の左側となる。反対に幅方向中央寄りとなる側を内と言い、図 8 の右側となる。）には、車輪を支持する為のフランジ（第一のフランジ）6 を形成している。又、このフランジ 6 の基端部で上記軸部材 2 の中央寄り部分には、段部 7 を形成している。

【0003】上記 1 対の内輪 3 a、3 b は、上記軸部材 2 の中間部から内端部に互って外嵌し、このうち外側の内輪 3 a の外端面を上記段部 7 の段差面に、内側の内輪 3 b の外端面を上記外側の内輪 3 a の内端面に、それぞれ突き当てている。上記軸部材 2 の内端部には円筒部 8 を形成し、この円筒部 8 の前半部で上記内側の内輪 3 b

の内端面よりも内方に突出した部分を直径方向外方に折り曲げる事により、かしめ部 9 を形成している。そして、このかしめ部 9 と上記段部 7 の段差面との間で、上記 1 対の内輪 3 a、3 b を挟持している。

【0004】又、上記外輪 4 の内周面に設けた 1 対の（第一、第二の）外輪軌道 10、10 と、上記各内輪 3 a、3 b の外周面に設けた（第一、第二の）内輪軌道 11、11 との間には上記転動体 5、5 を、それぞれ複数個ずつ設けている。尚、図示の例では、転動体 5、5 として玉を使用しているが、重量の嵩む自動車用の車輪支持用ハブユニットの場合には、これら転動体としてテーパーころを使用する場合もある。又、フランジ 6 寄りの（第一の）内輪軌道は、上記軸部材 2 の外周面に直接形成して、外側の内輪 3 a を省略する場合もある。この場合上記段部 7 は、図 8 に示した外側の内輪 3 a の内方に相当する位置に形成する。

【0005】上述の様な車輪支持用ハブユニット 1 を自動車に組み付けるには、上記外輪 4 の外周面に形成した外向フランジ状の取付部（第二のフランジ）12 により、この外輪 4 を懸架装置に固定し、上記フランジ 6 に車輪を固定する。この結果、この車輪を懸架装置に対し回転自在に支持する事ができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図 8 に示した従来構造の場合、軸部材 2 に対して内輪 3 a、3 b を結合固定する為のかしめ部 9 の形成時に、このかしめ部 9 に亀裂等の損傷が発生し易いだけでなく、このかしめ部 9 に隣接する内側の内輪 3 b の内周面に、直径方向外方に向いた力が加わる。即ち、従来構造の場合には、かしめ部 9 を形成する為、軸部材 2 の内端部に形成した円筒部 8 の内外両周面が、何れも互いに同心である単なる円筒面で、円筒部 8 の肉厚を全長に互り同一としていた。この為、この円筒部 8 の前半部をかしめ広げて上記かしめ部 9 とする作業時に大きな力を要し、かしめ作業が面倒になるだけでなく、かしめ加工に伴いこのかしめ部 9 の先端縁部に大きな引っ張り応力が加わって、上記損傷が発生し易くなる。

【0007】又、かしめ付け作業時に大きな力が加わる分、上記内側の内輪 3 b の内周面に加わる力が大きくなり、この内輪 3 b の直径が僅かとは言え変化する。そして、この変化量が大きくなると、この内輪 3 b に亀裂等の損傷が発生する可能性が生じるだけでなく、この内輪 3 b の外周面に形成した内輪軌道 11 の直径が変化したため、形状精度（真円度、断面形状の正確度）が悪化する。そして、この内輪 3 b の外周面に設けた内輪軌道 11 とこの内輪軌道 11 が対向する外輪軌道 10 との間に設けた転動体 5、5 に付与した予圧を適正值に維持する作業が面倒になり、車輪支持用ハブユニット 1 の耐久性を確保する事が難しくなる可能性がある。

【0008】本発明の車輪支持用ハブユニットは、この

様な事情に鑑みて、内輪の固定作業時にかしめ部に割れ（クラック）等の損傷を発生しにくくすると共に、かしめ付け作業に伴って上記内輪の内径やこの内輪の外周面に形成した内輪軌道の直径が実用上問題となる程変化する事がない様にするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の車輪支持用ハブユニットは、前述した従来の車輪支持用ハブユニットと同様に、一端部外周面に第一のフランジを形成した軸部材と、この軸部材の中間部外周面に、直接又はこの軸部材とは別体の内輪を介して形成した第一の内輪軌道と、上記軸部材の他端部に形成された、この第一の内輪軌道を形成した部分よりも外径寸法が小さくなった段部と、外周面に第二の内輪軌道を形成して上記段部に外嵌された内輪と、内周面に上記第一の内輪軌道に対向する第一の外輪軌道及び上記第二の内輪軌道に対向する第二の外輪軌道を、外周面に第二のフランジを、それぞれ形成した外輪と、上記第一、第二の内輪軌道と上記第一、第二の外輪軌道との間に、それぞれ複数個ずつ設けられた転動体とを備える。そして、上記軸部材の他端部で少なくとも上記段部に外嵌した内輪よりも突出した部分に形成した円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事で形成したかしめ部により、上記段部に外嵌した内輪をこの段部の端面に向け抑え付けて、この段部に外嵌した内輪を上記軸部材に結合固定している。

【0010】特に、本発明の車輪支持用ハブユニットに於いては、上記円筒部の肉厚は、この円筒部を直径方向外方にかしめ広げる以前の状態で先端縁に向かう程小さくなっている。且つ、この円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事により構成して、上記段部に外嵌した内輪の端面を抑え付けるかしめ部の肉厚は、上記円筒部の基端部の肉厚に対し、先端に向かうに従って漸減する。

【0011】更に好ましくは、次の①②の要件の一方又は双方を備えるものとする。

① 上記内輪の他端開口部に、平坦面であるこの内輪の他端面と、円筒面であるこの内輪の内周面とを連続させる断面円弧状の面取り部が形成されており、上記かしめ部の外周縁が、全周に亘って、上記面取り部の外周縁と上記他端面の内周縁との交点よりも直径方向内方に位置する。

② 上記かしめ部の外径と上記内輪の内径との差の二分の一であるかしめ幅の1.26倍だけ、上記内輪の他端面からこの内輪の中央寄りに寄った点を第一の軸方向位置とし、上記かしめ部を構成する為の円筒部の内周面の奥端位置を第二の軸方向位置とし、上記内輪の外周面に設けた前記第二の内輪軌道のうち、上記内輪の他端面側端部を第三の軸方向位置とした場合に、上記かしめ部を形成した状態で上記第二の軸方向位置が前記軸部材の軸方向に関して、上記第一の軸方向位置と上記第三の軸方向位置との間に位置する。

【0012】

【作用】上述の様に構成される本発明の車輪支持用ハブユニットにより、懸架装置に対して車輪を回転自在に支持する作用自体は、従来の車輪支持用ハブユニットと同様である。特に、本発明の車輪支持用ハブユニットの場合には、かしめ部を形成する為の円筒部の肉厚を先端縁に向かう程小さくしている為、このかしめ部を形成する為に要する力が徒に大きくなる事がない。この為、かしめ作業に伴ってかしめ部に亀裂等の損傷が発生したり、或はかしめ部により固定する内輪に、この内輪の直径を、予圧や転がり疲れ寿命等の耐久性に影響を及ぼす程大きく変化させる様な力が作用する事がない。

【0013】又、①の要件を備えた場合には、上記かしめ部の外周縁に割れ、バリ、欠肉等の欠陥が発生する事をより効果的に防止できる。更に、②の要件を備えた場合には、かしめ部の外周面と内輪の内周面との間に隙間を発生させず、上記かしめ部による内輪の支持強度を確保し、しかも内輪軌道の変形防止を図れる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1～7は、本発明の実施の形態の1例を示している。尚、本発明の特徴は、軸部材2に対して内輪3を固定する部分の構造にある。又、本例の場合は図8に示した従来構造の場合と異なり、内輪3を1個として、1対の内輪軌道11、11のうち外側の内輪軌道11は、軸部材2の外周面に直接形成している。従って、段部7は上記軸部材2の内端部に形成している。その他の部分の構造及び作用に就いては、前述の図8に示した従来構造と同様であるから、重複する説明を省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。

【0015】上記軸部材2の内端部に形成した、上記内輪3を固定する為のかしめ部9aを構成する為の円筒部8aの肉厚は、図6に示した、この円筒部8aを直径方向外方にかしめ広げる以前の状態で、先端縁に向かう程小さくなっている。この為に図示の例の場合には、上記軸部材2の内端面に、奥部に向かう程次第に内径が小さくなるテーパ孔13を形成している。

【0016】上記軸部材2の内端部に上記内輪3を固定すべく、上述の様な円筒部8aの先端部をかしめ広げるには、上記軸部材2が軸方向にずれ動かない様に固定すると共に、図7に示す様に、抑え片14により上記内輪3の外周面を抑え付け、この内輪3を外嵌した上記軸部材2が直径方向にぶれるのを防止した状態で、同図に示す様に、押型15を上記円筒部8aの先端部に強く押し付ける。この押型15の先端面（図7の下端面）中央部には、上記円筒部8aの内側に押し込み自在な円錐台状の凸部16を形成し、この凸部16の周囲に断面円弧状の凹部17を、この凸部16の全周を囲む状態で形成している。

【0017】尚、上記円筒部8aの形状及び大きさ、並

びに上記凹部17の断面形状、並びに外径及び深さは、上記円筒部8aを塑性変形させて上記かしめ部9aを形成する際に、この円筒部8aを構成する金属(鋼)に圧縮方向の力を付与しつつ、次述する様な所定の形状及び大きさを有する上記かしめ部9aを形成する様に規制する。尚、上記かしめ部9aにより上記軸部材2の内端(図1の右端、図2、4、5、6、7の上端)部に固定する為の内輪3の内端開口部周囲には、この内輪3の中心軸に対して直行する平坦面である内端面18を設けている。そして、この内端面18の内周縁と、円筒面である上記内輪3の内周面19とを、断面円弧状の曲面である面取り部20により連続させている。

【0018】内端部の形状を上述の様にした上記内輪3を、上記軸部材2の段部7に抑え付ける為の上記かしめ部9aは、上記円筒部8aを直径方向外方にかしめ広げる事により構成するものであり、その肉厚は、上記円筒部8aの基端部の肉厚 a_0 。(図2)に対し、先端に向かうに従って漸減する。即ち、図4に示す様に、上記かしめ部9aの基端部の肉厚を a_0 とし、先端部に向かうに従ってこのかしめ部9aの肉厚が a_0 、 a_1 、 a_2 、 \dots 、 a_n の順で変化するが、これら各部の厚さの関係が $a_0 > a_1 > a_2 > \dots > a_n$ になる様に、且つ、上記かしめ部9aの先端縁部の厚さ a_n も零とならない様に($a_n > 0$)、このかしめ部9aを形成する為の、前記凸部16及び凹部17の断面形状を規制している。

【0019】尚、前記円筒部8aを形成すべく、前記軸部材2の内端面に奥部に向かう程次第に内径が小さくなるテーパ孔13を形成するのは、上述の様なかしめ部9aを形成する為である。即ち、上記円筒部8aを直径方向外方にかしめ広げる事により形成するかしめ部9aの容積 V_{9a} を一定とした場合に、上記円筒部8aの高さ H_{8a} (図6)と、上記円筒部8aの内周面21がこの円筒部8aの中心軸に対して傾斜している角度 θ_{21} (図6)との関係は、図3の曲線 α で示す様になる。尚、上記円筒部8aの高さ H_{8a} とは、上記かしめ部9aの形成に供する事ができる部分で、上記テーパ孔13を形成する際に、このテーパ孔13の奥端部に形成される摺鉢状部分22を除いた部分の軸方向寸法を言う。

【0020】又、上記かしめ部9aの容積 V_{9a} は、上記内輪3を上記軸部材2に抑え付ける強度に大きく影響する。即ち、この容積 V_{9a} が大きい程上記抑え付ける強度が大きくなる反面、上記かしめ部9aの形成作業が面倒になるだけでなく、車輪支持用ハブユニットの重量が高む。従って、上記かしめ部9aの容積 V_{9a} を、必要強度を確保できる大きさにしつつ、かしめ部9aに欠陥が生じない様にする必要がある。この面から上記曲線 α を見た場合、上記高さ H_{8a} 及び角度 θ_{21} が小さくなる程、言い換えれば、上記円筒部8aの軸方向長さが小さく、この円筒部8aの内周面21が円筒面に近くなる程(図3のイ部分)、上記かしめ部9aの外周縁部が上記内輪3

の表面から離れる、所謂欠肉が発生し易くなる。この様に欠肉は、上記かしめ部9aによる上記内輪3の抑え付け強度を低下させる為、好ましくない。

【0021】反対に、上記高さ H_{8a} 及び角度 θ_{21} が大きくなる程(図3のロ部分)、言い換えれば、上記円筒部8aの軸方向長さが大きく、この円筒部8aの内周面21が円筒面から円錐凹面になる程、上記かしめ部9aの外周縁部分に、薄肉で上記内輪3を前記段部7に向け抑え付ける為にあまり役に立たないバリが発生したり、或はこの内輪3を上記段部7に向け抑え付ける部分の強度を低下させるクラック(亀裂)が発生し易くなる。従って、所定の容積 V_{9a} で、最も内輪3を軸部材2に抑え付ける強度を確保する為には、上記高さ H_{8a} 及び角度 θ_{21} を、図3のハ線とニ線との間の所定範囲にする事が好ましい。本発明者等の研究によると、上記角度 θ_{21} を20度程度にすれば、所定の容積 V_{9a} で、最も内輪3を軸部材2に抑え付ける強度を確保できると考えられる。

【0022】又、上記かしめ部9aの外周縁は、全周に亘って、前記内端面18の内周縁よりも直径方向内方に存在する様にしている。言い換えれば、図2に示す様に、上記かしめ部9aの外周縁を、全周に亘って、前記面取り部20の外周縁と上記内端面18の内周縁との交点Iよりも直径方向内方に位置させている。この様に、上記かしめ部9aの外周縁を、全周に亘って上記交点Iよりも直径方向内方に位置させる理由も、上記かしめ部9aの外周縁部分にバリやクラックが発生するのを防止する為である。

【0023】更に、上記かしめ部9aを構成する為の円筒部8aの内周面21の奥端位置を、上記かしめ部9aのかしめ幅 W_{9a} (図5)と、上記内輪3の外周面に形成した内輪軌道11(第二の内輪軌道)の内端面18側端部との関係で規制している。この点に就いて、図5により説明する。先ず、上記かしめ部9aの外径 D_{9a} と上記内輪3の内径 R_i との差の二分の一であるかしめ幅 W_{9a} 、 $\{=(D_{9a}-R_i)/2\}$ の1.26倍(1.26 $W_{9a}=L_{9a}$)だけ、上記内輪3の内端面18からこの内輪3の軸方向中央寄りに寄った点を第一の軸方向位置Aとする。又、上記内周面21の奥端位置を第二の軸方向位置Cとし、上記内輪3の外周面に設けた上記内輪軌道11のうち、上記内輪3の内端面18側端部を第三の軸方向位置Bとする。この場合に、上記かしめ部9aを形成した状態で上記第二の軸方向位置Cが上記軸部材2の軸方向に関して、上記第一の軸方向位置Aと上記第三の軸方向位置Bとの間で、第一の軸方向位置Aの近傍に位置する様に、上記円筒部8aの高さ H_{8a} を規制している。

【0024】この様に、上記第二の軸方向位置Cを、第一、第三の軸方向位置A、Bとの関係で規制する理由は、やはり、上記かしめ部9aによる上記内輪3の抑え付け効果を最大限発揮させる為と、上記内輪軌道11を変形させない為とである。先ず、上記第二の軸方向位置

Cが、上記第一の軸方向位置Aよりも上記円筒部8aの先端寄り部分に存在すると、この円筒部8aをかしめ広げる事により造られるかしめ部9aの一部外周面と、上記内輪3の内端開口周縁部に形成した面取り部20との間に隙間が発生し易くなる。そして、この様な隙間が発生した場合には、上記かしめ部9aが上記内輪3を抑え付ける力が弱くなる。反対に、上記第二の軸方向位置Cが、上記第三の軸方向位置Bよりも上記内輪軌道11側に存在すると、上記かしめ部9aの形成に伴って上記内輪3の一部で上記内輪軌道11を形成した部分に直径方向外方に向いた力が作用し、この内輪軌道11の寸法が変化し易くなる。そこで、上記第二の軸方向位置Cを、上記第一、第三の軸方向位置A、Bとの関係で、上述の様に規制する事が好ましい。

【0025】上述の様な寸法、形状を有する円筒部8aを塑性変形させる事により、前述の様な形状を有するかしめ部9aを形成する為には、上記円筒部8aの内周面21の傾斜角度 θ_{11} は、好ましくは20度程度とする。又、前記押型15を構成する前記凹部17の断面形状は、この凹部17により上記円筒部8aの先端部を塑性変形させる事により得られるかしめ部9aの断面形状が、基端部から先端部に向かう程厚さ寸法が漸次小さくなる様に、特にこの厚さ寸法が先端部で急激に小さくなる様に、外径側に向かう程曲率半径が小さくなる複合曲面とする。又、上記凹部17の外径 R_{17} （図2、4）は、形成すべきかしめ部9aの外径 D_{9a} と同じか、このかしめ部9aの外径 D_{9a} よりも僅かに小さい程度（ $R_{17} \leq D_{9a}$ ）にしている。更に、上記凹部17の深さ D_{17} （図2、4）は、上記内輪3の内端部内周面及び内端面18との間で上記円筒部8aの先端部を挟持して上記かしめ部9aを形成した状態で、上記押型15の先端面と上記内輪3の内端面18との間に隙間23が残留する様に規制する。

【0026】上述の様な形状並びに寸法の凸部16と凹部17とを有する押型15を上記円筒部8aの先端部に押し付ければ、この円筒部8aの先端部を直径方向外方にかしめ広げて、上記かしめ部9aを形成する事ができる。そして、このかしめ部9aと軸部材2の内端部に形成した段部7の段差面24との間で上記内輪3を挟持して、この内輪3を上記軸部材2に固定できる。図示の場合には、上記円筒部8aの内端面を塑性変形させる事により上記かしめ部9aを形成する最終段階で、上記凹部17の内面からこのかしめ部9aの外周面に、直径方向内方に向く圧縮力が作用する。従って、このかしめ部9aの外周縁に亀裂等の損傷が発生する事を、有効に防止できる。又、上記かしめ部9aの基端部外周面が当接する、上記内輪3の内端開口周縁部には、断面円弧状の面取り部20を形成している。従って、上記かしめ部9aの基端部の曲率半径が小さくなる事はなく、この基端部にも無理な応力が加わりにくくなる。

【0027】上述の様に本発明の車輪支持用ハブユニットの場合には、かしめ部9aを形成する為の円筒部8aの肉厚を先端縁に向かう程小さくしている為、この円筒部8aの先端部を上述の様な押型15により塑性変形させて上記かしめ部9aを形成する為に要する力が、徒に大きくなる事がない。この為、かしめ作業に伴ってかしめ部9aに亀裂等の損傷が発生したり、或はかしめ部9aにより固定する内輪3に、この内輪3の直径を予圧や転がり疲れ寿命等の耐久性に影響を及ぼす程大きく変化させる様な力が作用する事がない。特に、図示の例では、かしめ部9aの先端部に圧縮応力を作用させると共に、このかしめ部9aの基端部の曲率半径を大きくしている為、このかしめ部9aの損傷防止をより有効に図れる。

【0028】尚、複数の転動体5、5から上記内輪3に加わる荷重の作用線（転動体5の接触角を表す図1の鎖線 β に一致する）は、この内輪3の内周面と軸部材2の先端部との嵌合面を通過し、上記かしめ部9aを通過する事がない様にすることが好ましい。この様に規制する理由は、上記荷重が、かしめ部9aを直径方向内方に直接変形させる力として働かない様にして、このかしめ部9aの破損を防止する為である。

【0029】次に、上記内輪3のうち、上記内輪軌道11よりも外側寄り部分（図2のX-X線部分）の断面積 S_1 と、当該部分に於ける軸部材2の断面積 S_2 との関係に就いては、 $S_1 < S_2$ とし、更に好ましくは $S_1 \leq 0.94 S_2$ とする。これら各部の断面積をこの様に規制する理由は、上記軸部材2に対する上記内輪3の支持強度を確保する為である。即ち、上記かしめ部9aと前記段差面24との間で上記内輪3を挟持した状態で、この内輪3を軸方向に押圧してこの内輪3の回転を防止する力（軸力）は、上記軸部材2及び内輪3の軸方向に互る歪み量の差で定まる。即ち、かしめ加工中は、内輪3の弾性変形量が軸部材2の弾性変形量よりも大きい。そして、かしめ加工終了後は、これら内輪3及び軸部材2が弾性復帰して、この内輪3に軸方向の力（軸力）が付与される。内輪3を構成する材料と軸部材2を構成する材料とは、弾性係数がほぼ同じである為、上述の様に $S_1 < S_2$ とすれば、かしめ工程中の弾性変形量は軸部材2よりも内輪3の方が大きい。従って、各部の断面積をこの様に規制すれば、上記内輪3に十分な圧縮荷重を付与し続けて、上記内輪3が軸部材2に対して回転する、所謂クリープの発生を有効に防止できる。

【0030】

【実施例】次に、図1～2に示す様な構造を実現する場合に於ける、各部の寸法の適正値の1例に就いて説明する。尚、軸部材2及び内輪3の材質は、炭素を0.4～0.6重量%含む構造用炭素鋼（S53C）とし、内輪軌道11部分等、必要個所に高周波焼き入れを施す。先ず、軸部材2に固定すべき内輪3の内径 R_1 （図5）を

26.0mmとする。又、かしめ部9aの軸方向先端縁から、このかしめ部9aを形成する為の円筒部8a(図6)の内周面21の奥端位置である第二の軸方向位置Cまでの軸方向距離 L_c を7.5mmとする。更に、上記内輪3の内端面18から、この内輪3の外周面に設けた上記内輪軌道11の内端面18側端部である第三の軸方向位置Bまでの距離 L_{11} を9.36mmとする。又、上記第二の軸方向位置C部分に於ける、上記内周面21の内径 r_{11} を11.4mmとする。又、上記第二、第三の軸方向位置B、C間の軸方向距離 L_{11} を3.86mmとする。この場合、前述した第一の軸方向位置Aと上記第二の軸方向位置Cとの軸方向距離 L_{11} (図示せず)は0.5mmとする。又、上記第一の軸方向位置Aに於ける、上記かしめ部9aの厚さ a は7.3mmとする。更に、前記内端面18と面取り部20との連続点Iと上記かしめ部9aの外周縁との距離を0.96mmとする。

【0031】軸部材2の内端部に形成した円筒部8aを塑性変形させて、上述の様なかしめ部9aとする作業は、図7に示す様な揺動プレス加工により行なう。この揺動プレス加工は、例えば容量が100t程度の、ロッキングプレス等と呼ばれる揺動プレス加工装置を使用し、押型15の揺動角度 θ_{11} を2度程度として、5秒程度の揺動加工時間で加工する。

【0032】

【発明の効果】本発明の車輪支持用ハブユニットは、以上に述べた通り構成され作用するので、かしめ部に亀裂等の損傷やバリ等の余内部が発生する事を防止すると共に、内輪支持に供する事がない欠肉部の発生を防止する。又、上記かしめ部により軸部材に固定される内輪の直径が実用上問題になる程変化する事を防止できる。そして、この内輪や上記かしめ部に、この内輪の固定作業に基づいて、欠陥や損傷が発生する可能性を低くすると共に予圧を適正值に維持できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の1例を示す断面図。

【図2】製造時に内輪を固定する為、軸部材の内端部を*

*かしめ広げる状態を示す部分断面図。

【図3】かしめ部の容積を一定とした場合に、円筒部の高さ、この円筒部の内周面がこの円筒部の中心軸に対して傾斜している角度との関係を示す線図。

【図4】かしめ部の厚さを説明する為の部分断面図。

【図5】かしめ部と内輪との位置関係を説明する為の部分断面図。

【図6】軸部材の内端部をかしめ広げる以前の状態で示す部分断面図。

10 【図7】かしめ部を形成する状態を示す部分断面図。

【図8】従来構造の1例を示す断面図。

【符号の説明】

1 車輪支持用ハブユニット

2 軸部材

3、3a、3b 内輪

4 外輪

5 転動体

6 フランジ

7 段部

20 8、8a 円筒部

9、9a かしめ部

10 外輪軌道

11 内輪軌道

12 取付部

13 テーバ孔

14 抑え片

15 押型

16 凸部

17 凹部

30 18 内端面

19 内周面

20 面取り部

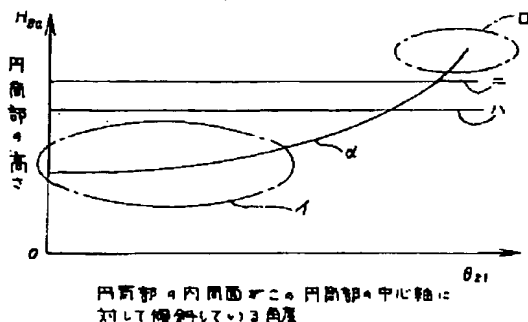
21 内周面

22 摺鉢状部分

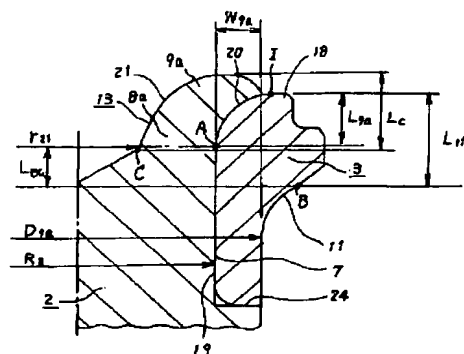
23 隙間

24 段差面

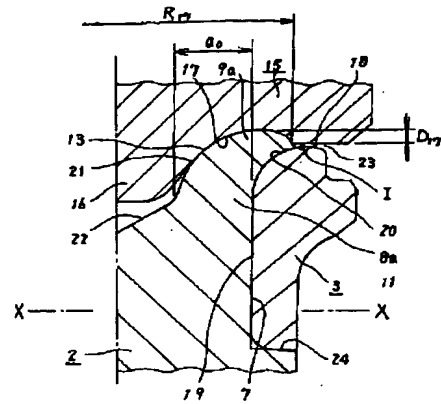
【図3】



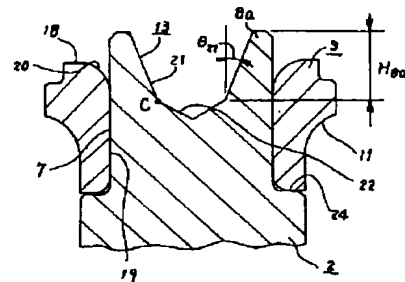
【図5】



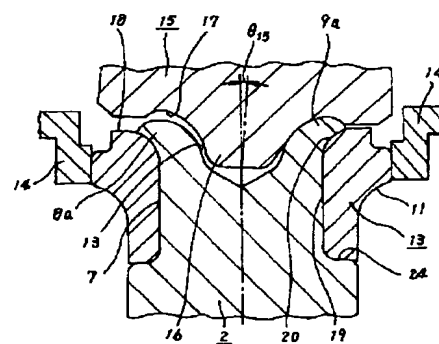
【圖2】



【図 6】



【図 7】



特開平10-272903

Technical drawing of a mechanical assembly in cross-section. The drawing shows a housing 1 with internal components 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, and 13. A section line A-A is indicated. A reference numeral 14 points to a specific feature.

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 2 部門第 5 区分
 【発行日】平成 13 年 1 月 23 日 (2001. 1. 23)

【公開番号】特開平 10-272903
 【公開日】平成 10 年 10 月 13 日 (1998. 10. 13)
 【年通号数】公開特許公報 10-2730
 【出願番号】特願平 9-79898
 【国際特許分類第 7 版】

B60B 27/02

F16C 33/60

【F I】

B60B 27/02 C

F16C 33/60

【手続補正書】

【提出日】平成 12 年 2 月 25 日 (2000. 2. 25)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車輪支持用ハブユニット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一端部外周面に第一のフランジを形成した軸部材と、この軸部材の中間部外周面に、直接又はこの軸部材とは別体の内輪を介して形成した第一の内輪軌道と、上記軸部材の他端部に形成された、この第一の内輪軌道を形成した部分よりも外径寸法が小さくなった段部と、外周面に第二の内輪軌道を形成して上記段部に外嵌された内輪と、内周面に上記第一の内輪軌道に対向する第一の外輪軌道及び上記第二の内輪軌道に対向する第二の外輪軌道を、外周面に第二のフランジを、それぞれ形成した外輪と、上記第一、第二の内輪軌道と上記第一、第二の外輪軌道との間に、それぞれ複数個ずつ設けられた転動体とを備え、上記軸部材の他端部で少なくとも上記段部に外嵌した内輪よりも突出した部分に形成した円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事で形成したかしめ部により、上記段部に外嵌した内輪をこの段部の端面に向け抑え付けて、この段部に外嵌した内輪を上記軸部材に結合固定した車輪支持用ハブユニットに於いて、上記円筒部の肉厚は、この円筒部を直径方向外方にかしめ広げる以前の状態で先端縁に向かう程小さくなっており、且つ、この円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事により構成して、上記段部に外嵌した内輪の端面を抑え付けるかしめ部の肉厚は、上記円筒部の基端部の肉厚に対し、先端に向かうに従って漸減するものであり、上記内輪の他端開口部に、平坦面であるこの内輪の他端面

と、円筒面であるこの内輪の内周面とを連続させる断面円弧状の面取り部が形成されており、上記かしめ部の外周縁が、全周に亘って、上記面取り部の外周縁と上記他端面の内周縁との交点よりも直径方向内方に位置する事を特徴とする車輪支持用ハブユニット。

【請求項 2】 一端部外周面に第一のフランジを形成した軸部材と、この軸部材の中間部外周面に、直接又はこの軸部材とは別体の内輪を介して形成した第一の内輪軌道と、上記軸部材の他端部に形成された、この第一の内輪軌道を形成した部分よりも外径寸法が小さくなった段部と、外周面に第二の内輪軌道を形成して上記段部に外嵌された内輪と、内周面に上記第一の内輪軌道に対向する第一の外輪軌道及び上記第二の内輪軌道に対向する第二の外輪軌道を、外周面に第二のフランジを、それぞれ形成した外輪と、上記第一、第二の内輪軌道と上記第一、第二の外輪軌道との間に、それぞれ複数個ずつ設けられた転動体とを備え、上記軸部材の他端部で少なくとも上記段部に外嵌した内輪よりも突出した部分に形成した円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事で形成したかしめ部により、上記段部に外嵌した内輪をこの段部の端面に向け抑え付けて、この段部に外嵌した内輪を上記軸部材に結合固定した車輪支持用ハブユニットに於いて、上記円筒部の肉厚は、この円筒部を直径方向外方にかしめ広げる以前の状態で先端縁に向かう程小さくなっており、且つ、この円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事により構成して、上記段部に外嵌した内輪の端面を抑え付けるかしめ部の肉厚は、上記円筒部の基端部の肉厚に対し、先端に向かうに従って漸減するものであり、上記かしめ部の外径と上記内輪の内径との差の二分の一であるかしめ幅の 1.26 倍だけ、上記内輪の他端面からこの内輪の中央寄りに寄った点を第一の軸方向位置とし、上記かしめ部を構成する為の円筒部の内周面の奥端位置を第二の軸方向位置とし、上記内輪の外周面に設けた上記第二の内輪軌道のうち、上記内輪の他端面側端部を第

三の軸方向位置とした場合に、上記かしめ部を形成した状態で上記第二の軸方向位置が上記軸部材の軸方向に関して、上記第一の軸方向位置と上記第三の軸方向位置との間に位置する事を特徴とする車輪支持用ハブユニット。

【請求項3】 一端部外周面に第一のフランジを形成した軸部材と、この軸部材の中間部外周面に、直接又はこの軸部材とは別体の内輪を介して形成した第一の内輪軌道と、上記軸部材の他端部に形成された、この第一の内輪軌道を形成した部分よりも外径寸法が小さくなった段部と、外周面に第二の内輪軌道を形成して上記段部に外嵌された内輪と、内周面に上記第一の内輪軌道に対向する第一の外輪軌道及び上記第二の内輪軌道に対向する第二の外輪軌道を、外周面に第二のフランジを、それぞれ形成した外輪と、上記第一、第二の内輪軌道と上記第一、第二の外輪軌道との間に、それぞれ複数個ずつ設けられた転動体とを備え、上記軸部材の他端部で少なくとも上記段部に外嵌した内輪よりも突出した部分に形成した円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事で形成したかしめ部により、上記段部に外嵌した内輪をこの段部の端面に向け抑え付けて、この段部に外嵌した内輪を上記軸部材に結合固定した車輪支持用ハブユニットに於いて、上記円筒部の内周面は、この円筒部を直径方向外方にかしめ広げる以前の状態で、先端縁に向かう程直径が大きくなる方向に、この円筒部の中心軸に対し20度傾斜しており且つ、この円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事により構成して、上記段部に外嵌した内輪の端面を抑え付けるかしめ部の肉厚は、上記円筒部の基端部の肉厚に対し、先端に向かうに従って漸減するものである事を特徴とする車輪支持用ハブユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明に係る車輪支持用ハブユニットは、自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持する為に利用する。

【0002】

【従来の技術】自動車の車輪は、車輪支持用ハブユニットにより懸架装置に支持する。図8は、米国特許第5490732号明細書に記載されている車輪支持用ハブユニットの1例を示している。この車輪支持用ハブユニット1は、軸部材2と、1対の内輪3a、3bと、外輪4と、複数個の転動体5、5とを備える。このうちの軸部材2の外周面の外端部（外とは、自動車への組み付け状態で幅方向外寄りとなる側を言い、図8の左側となる。反対に幅方向中央寄りとなる側を内と言い、図8の右側となる。）には、車輪を支持する為のフランジ（第一のフランジ）6を形成している。又、このフランジ6の基端部で上記軸部材2の中央寄り部分には、段部7を形成している。

【0003】上記1対の内輪3a、3bは、上記軸部材

2の中間部から内端部に亘って外嵌し、このうち外側の内輪3aの外端面を上記段部7の段差面に、内側の内輪3bの外端面を上記外側の内輪3aの内端面に、それぞれ突き当てている。上記軸部材2の内端部には円筒部8を形成し、この円筒部8の前半部で上記内側の内輪3bの内端面よりも内方に突出した部分を直径方向外方に折り曲げる事により、かしめ部9を形成している。そして、このかしめ部9と上記段部7の段差面との間で、上記1対の内輪3a、3bを挟持している。

【0004】又、上記外輪4の内周面に設けた1対の（第一、第二の）外輪軌道10、10と、上記各内輪3a、3bの外周面に設けた（第一、第二の）内輪軌道11、11との間には上記転動体5、5を、それぞれ複数個ずつ設けている。尚、図示の例では、転動体5、5として玉を使用しているが、重量の嵩む自動車用の車輪支持用ハブユニットの場合には、これら転動体としてテーパーころを使用する場合もある。又、フランジ6寄りの（第一の）内輪軌道は、上記軸部材2の外周面に直接形成して、外側の内輪3aを省略する場合もある。この場合に上記段部7は、図8に示した外側の内輪3aの内方に相当する位置に形成する。

【0005】上述の様な車輪支持用ハブユニット1を自動車に組み付けるには、上記外輪4の外周面に形成した外向フランジ状の取付部（第二のフランジ）12により、この外輪4を懸架装置に固定し、上記フランジ6に車輪を固定する。この結果、この車輪を懸架装置に対し回転自在に支持する事ができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図8に示した従来構造の場合、軸部材2に対して内輪3a、3bを結合固定する為のかしめ部9の形成時に、このかしめ部9に亀裂等の損傷を発生し易いだけでなく、このかしめ部9に隣接する内側の内輪3bの内周面に、直径方向外方に向いた力が加わる。即ち、従来構造の場合には、かしめ部9を形成する為、軸部材2の内端部に形成した円筒部8の内外面が、何れも互いに同心である単なる円筒面で、円筒部8の肉厚を全長に亘り同一としていた。この為、この円筒部8の前半部をかしめ広げて上記かしめ部9とする作業時に大きな力を要し、かしめ作業が面倒になるだけでなく、かしめ加工に伴いこのかしめ部9の先端縁部に大きな引っ張り応力が加わって、上記損傷が発生し易くなる。

【0007】又、かしめ付け作業時に大きな力が加わる分、上記内側の内輪3bの内周面に加わる力が大きくなり、この内輪3bの直径が僅かとは言え変化する。そして、この変化量が大きくなると、この内輪3bに亀裂等の損傷が発生する可能性が生じるだけでなく、この内輪3bの外周面に形成した内輪軌道11の直径が変化したため、形状精度（真円度、断面形状の正確度）が悪化する。そして、この内輪3bの外周面に設けた内輪軌道1

1とこの内輪軌道11が対向する外輪軌道10との間に設けた転動体5、5に付与した予圧を適正值に維持する作業が面倒になり、車輪支持用ハブユニット1の耐久性を確保する事が難しくなる可能性がある。

【0008】本発明の車輪支持用ハブユニットは、この様な事情に鑑みて、内輪の固定作業時にかしめ部に割れ（クラック）等の損傷を発生しにくくすると共に、かしめ付け作業に伴って上記内輪の内径やこの内輪の外周面に形成した内輪軌道の直径が実用上問題となる程変化する事がない様にするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の車輪支持用ハブユニットは何れも、前述した従来の車輪支持用ハブユニットと同様に、一端部外周面に第一のフランジを形成した軸部材と、この軸部材の中間部外周面に、直接又はこの軸部材とは別体の内輪を介して形成した第一の内輪軌道と、上記軸部材の他端部に形成された、この第一の内輪軌道を形成した部分よりも外径寸法が小さくなった段部と、外周面に第二の内輪軌道を形成して上記段部に外嵌された内輪と、内周面に上記第一の内輪軌道に対向する第一の外輪軌道及び上記第二の内輪軌道に対向する第二の外輪軌道を、外周面に第二のフランジを、それぞれ形成した外輪と、上記第一、第二の内輪軌道と上記第一、第二の外輪軌道との間に、それぞれ複数個ずつ設けられた転動体とを備える。そして、上記軸部材の他端部で少なくとも上記段部に外嵌した内輪よりも突出した部分に形成した円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事で形成したかしめ部により、上記段部に外嵌した内輪をこの段部の端面に向け抑え付けて、この段部に外嵌した内輪を上記軸部材に結合固定している。

【0010】特に、本発明の何れの車輪支持用ハブユニットに於いても、上記円筒部の肉厚は、この円筒部を直径方向外方にかしめ広げる以前の状態で先端縁に向かう程小さくなっている。且つ、この円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事により構成して、上記段部に外嵌した内輪の端面を抑え付けるかしめ部の肉厚は、上記円筒部の基端部の肉厚に対し、先端に向かうに従って漸減する。

【0011】更に本発明の車輪支持用ハブユニットのうち、請求項1に記載したものは次の①の要件を、請求項2に記載したものは次の②の要件を、請求項3に記載したものは次の③の要件を、それぞれ備えるものとする。

① 上記内輪の他端開口部に、平坦面であるこの内輪の他端面と、円筒面であるこの内輪の内周面とを連続させる断面円弧状の面取り部が形成されており、上記かしめ部の外周縁が、全周に亘って、上記面取り部の外周縁と上記他端面の内周縁との交点よりも直径方向内方に位置する。

② 上記かしめ部の外径と上記内輪の内径との差の二分の一であるかしめ幅の1.26倍だけ、上記内輪の他端

面からこの内輪の中央寄りに寄った点を第一の軸方向位置とし、上記かしめ部を構成する為の円筒部の内周面の奥端位置を第二の軸方向位置とし、上記内輪の外周面に設けた前記第二の内輪軌道のうち、上記内輪の他端面側端部を第三の軸方向位置とした場合に、上記かしめ部を形成した状態で上記第二の軸方向位置が前記軸部材の軸方向に関して、上記第一の軸方向位置と上記第三の軸方向位置との間に位置する。

③ 上記円筒部の内周面は、この円筒部を直径方向外方にかしめ広げる以前の状態で、先端縁に向かう程直径が大きくなる方向に、この円筒部の中心軸に対し20度傾斜している。

【0012】

【作用】上述の様に構成される本発明の車輪支持用ハブユニットにより、懸架装置に対して車輪を回転自在に支持する作用自体は、従来の車輪支持用ハブユニットと同様である。特に、本発明の車輪支持用ハブユニットの場合には、かしめ部を形成する為の円筒部の肉厚を先端縁に向かう程小さくしている為、このかしめ部を形成する為に要する力が徒に大きくなる事がない。この為、かしめ作業に伴ってかしめ部に亀裂等の損傷が発生したり、或はかしめ部により固定する内輪に、この内輪の直径を、予圧や転がり疲れ寿命等の耐久性に影響を及ぼす程大きく変化させる様な力が作用する事がない。

【0013】又、請求項1に記載した発明の様に、①の要件を備えた場合には、上記かしめ部の外周縁に割れ、バリ、欠肉等の欠陥が発生する事をより効果的に防止できる。又、請求項2に記載した発明の様に、②の要件を備えた場合には、かしめ部の外周面と内輪の内周面との間に隙間を発生させず、上記かしめ部による内輪の支持強度を確保し、しかも内輪軌道の変形防止を図れる。更に、請求項3に記載した発明の様に、③の要件を備えた場合には、かしめ部の容積を必要強度を確保できる大きさにしつつ、このかしめ部に欠陥が生じない様にできる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1～7は、本発明の実施の形態の1例を示している。尚、本発明の特徴は、軸部材2に対して内輪3を固定する部分の構造にある。又、本例の場合は図8に示した従来構造の場合と異なり、内輪3を1個として、1対の内輪軌道11、11のうち外側の内輪軌道11は、軸部材2の外周面に直接形成している。従って、段部7は上記軸部材2の内端部に形成している。その他の部分の構造及び作用に就いては、前述の図8に示した従来構造と同様であるから、重複する説明を省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。

【0015】上記軸部材2の内端部に形成した、上記内輪3を固定する為のかしめ部9aを構成する為の円筒部8aの肉厚は、図6に示した、この円筒部8aを直径方

向外方にかしめ広げる以前の状態で、先端縁に向かう程小さくなっている。この為に図示の例の場合には、上記軸部材2の内端面に、奥部に向かう程次第に内径が小さくなるテーパ孔13を形成している。

【0016】上記軸部材2の内端部に上記内輪3を固定すべく、上述の様な円筒部8aの先端部をかしめ広げるには、上記軸部材2が軸方向にずれ動かない様に固定すると共に、図7に示す様に、抑え片14により上記内輪3の外周面を抑え付け、この内輪3を外嵌した上記軸部材2が直径方向にぶれるのを防止した状態で、同図に示す様に、押型15を上記円筒部8aの先端部に強く押し付ける。この押型15の先端面（図7の下端面）中央部には、上記円筒部8aの内側に押し込み自在な円錐台状の凸部16を形成し、この凸部16の周囲に断面円弧状の凹部17を、この凸部16の全周を囲む状態で形成している。

【0017】尚、上記円筒部8aの形状及び大きさ、並びに上記凹部17の断面形状、並びに外径及び深さは、上記円筒部8aを塑性変形させて上記かしめ部9aを形成する際に、この円筒部8aを構成する金属（鋼）に圧縮方向の力を付与しつつ、次述する様な所定の形状及び大きさを有する上記かしめ部9aを形成する様に規制する。尚、上記かしめ部9aにより上記軸部材2の内端（図1の右端、図2、4、5、6、7の上端）部に固定する為の内輪3の内端開口部周囲には、この内輪3の中心軸に対して直行する平坦面である内端面18を設けている。そして、この内端面18の内周縁と、円筒面である上記内輪3の内周面19とを、断面円弧状の曲面である面取り部20により連続させている。

【0018】内端部の形状を上述の様にした上記内輪3を、上記軸部材2の段部7に抑え付ける為の上記かしめ部9aは、上記円筒部8aを直径方向外方にかしめ広げる事により構成するものであり、その肉厚は、上記円筒部8aの基端部の肉厚 a_0 （図2）に対し、先端に向かうに従って漸減する。即ち、図4に示す様に、上記かしめ部9aの基端部の肉厚を a_0 とし、先端部に向かうに従ってこのかしめ部9aの肉厚が a_0 、 a_1 、 a_2 、 \dots 、 a_n の順で変化するが、これら各部の厚さの関係が $a_0 > a_1 > a_2 > \dots > a_n$ になる様に、且つ、上記かしめ部9aの先端縁部の厚さ a_n も零とならない様に（ $a_n > 0$ ）、このかしめ部9aを形成する為の、前記凸部16及び凹部17の断面形状を規制している。

【0019】尚、前記円筒部8aを形成すべく、前記軸部材2の内端面に奥部に向かう程次第に内径が小さくなるテーパ孔13を形成するのは、上述の様なかしめ部9aを形成する為である。即ち、上記円筒部8aを直径方向外方にかしめ広げる事により形成するかしめ部9aの容積 V_{9a} を一定とした場合に、上記円筒部8aの高さ H_{8a} （図6）と、上記円筒部8aの内周面21がこの円筒部8aの中心軸に対して傾斜している角度 θ_{21} （図6）

との関係は、図3の曲線 α で示す様になる。尚、上記円筒部8aの高さ H_{8a} とは、上記かしめ部9aの形成に供する事ができる部分で、上記テーパ孔13を形成する際に、このテーパ孔13の奥端部に形成される摺鉢状部分22を除いた部分の軸方向寸法を言う。

【0020】又、上記かしめ部9aの容積 V_{9a} は、上記内輪3を上記軸部材2に抑え付ける強度に大きく影響する。即ち、この容積 V_{9a} が大きいく程上記抑え付ける強度が大きくなる反面、上記かしめ部9aの形成作業が面倒になるだけでなく、車輪支持用ハブユニットの重量が嵩む。従って、上記かしめ部9aの容積 V_{9a} を、必要強度を確保できる大きさにしつつ、かしめ部9aに欠陥が生じない様にする必要がある。この面から上記曲線 α を見た場合、上記高さ H_{8a} 及び角度 θ_{21} が小さくなる程、言い換えれば、上記円筒部8aの軸方向長さが小さく、この円筒部8aの内周面21が円筒面に近くなる程（図3のイ部分）、上記かしめ部9aの外周縁部が上記内輪3の表面から離れる、所謂欠肉が発生し易くなる。この様に欠肉は、上記かしめ部9aによる上記内輪3の抑え付け強度を低下させる為、好ましくない。

【0021】反対に、上記高さ H_{8a} 及び角度 θ_{21} が大きくなる程（図3のロ部分）、言い換えれば、上記円筒部8aの軸方向長さが大きく、この円筒部8aの内周面21が円筒面から円錐凹面になる程、上記かしめ部9aの外周縁部分に、薄肉で上記内輪3を前記段部7に向け抑え付ける為にあまり役に立たないバリが発生したり、或はこの内輪3を上記段部7に向け抑え付ける部分の強度を低下させるクラック（亀裂）が発生し易くなる。従って、所定の容積 V_{9a} で、最も内輪3を軸部材2に抑え付ける強度を確保する為には、上記高さ H_{8a} 及び角度 θ_{21} を、図3のハ線とニ線との間の所定範囲にする事が好ましい。本発明者等の研究によると、上記角度 θ_{21} を20度程度にすれば、所定の容積 V_{9a} で、最も内輪3を軸部材2に抑え付ける強度を確保できると考えられる。

【0022】又、上記かしめ部9aの外周縁は、全周に互って、前記内端面18の内周縁よりも直径方向内方に存在する様にしている。言い換えれば、図2に示す様に、上記かしめ部9aの外周縁を、全周に互って、前記面取り部20の外周縁と上記内端面18の内周縁との交点Iよりも直径方向内方に位置させている。この様に、上記かしめ部9aの外周縁を、全周に互って上記交点Iよりも直径方向内方に位置させる理由も、上記かしめ部9aの外周縁部分にバリやクラックが発生するのを防止する為である。

【0023】更に、上記かしめ部9aを構成する為の円筒部8aの内周面21の奥端位置を、上記かしめ部9aのかしめ幅 W_{9a} （図5）と、上記内輪3の外周面に形成した内輪軌道11（第二の内輪軌道）の内端面18側端部との関係で規制している。この点に就いて、図5により説明する。まず、上記かしめ部9aの外径 D_{9a} と上記

内輪3の内径 R_1 、との差の二分の一であるかしめ幅 W_{11} 、 $\{=(D_{11}-R_1)/2\}$ の1.26倍(1.26 $W_{11}=L_{11}$)だけ、上記内輪3の内端面18からこの内輪3の軸方向中央寄りに寄った点を第一の軸方向位置Aとする。又、上記内周面21の奥端位置を第二の軸方向位置Cとし、上記内輪3の外周面に設けた上記内輪軌道11のうち、上記内輪3の内端面18側端部を第三の軸方向位置Bとする。この場合に、上記かしめ部9aを形成した状態で上記第二の軸方向位置Cが上記軸部材2の軸方向に関して、上記第一の軸方向位置Aと上記第三の軸方向位置Bとの間で、第一の軸方向位置Aの近傍に位置する様に、上記円筒部8aの高さ H_{11} を規制している。

【0024】この様に、上記第二の軸方向位置Cを、第一、第三の軸方向位置A、Bとの関係で規制する理由は、やはり、上記かしめ部9aによる上記内輪3の抑え付け効果を最大限発揮させる為と、上記内輪軌道11を変形させない為とである。先ず、上記第二の軸方向位置Cが、上記第一の軸方向位置Aよりも上記円筒部8aの先端寄り部分に存在すると、この円筒部8aをかしめ広げる事により造られるかしめ部9aの一部外周面と、上記内輪3の内端開口周縁部に形成した面取り部20との間に隙間が発生し易くなる。そして、この様な隙間が発生した場合には、上記かしめ部9aが上記内輪3を抑え付ける力が弱くなる。反対に、上記第二の軸方向位置Cが、上記第三の軸方向位置Bよりも上記内輪軌道11側に存在すると、上記かしめ部9aの形成に伴って上記内輪3の一部で上記内輪軌道11を形成した部分に直径方向外方に向いた力が作用し、この内輪軌道11の寸法が変化し易くなる。そこで、上記第二の軸方向位置Cを、上記第一、第三の軸方向位置A、Bとの関係で、上述の様に規制する事が好ましい。

【0025】上述の様な寸法、形状を有する円筒部8aを塑性変形させる事により、前述の様な形状を有するかしめ部9aを形成する為には、上記円筒部8aの内周面21の傾斜角度 θ_{11} は、好ましくは20度程度とする。又、前記押型15を構成する前記凹部17の断面形状は、この凹部17により上記円筒部8aの先端部を塑性変形させる事により得られるかしめ部9aの断面形状が、基端部から先端部に向かう程厚さ寸法が漸次小さくなる様に、特にこの厚さ寸法が先端部で急激に小さくなる様に、外径側に向かう程曲率半径が小さくなる複合曲面とする。又、上記凹部17の外径 R_{17} (図2、4)は、形成すべきかしめ部9aの外径 D_{11} と同じか、このかしめ部9aの外径 D_{11} よりも僅かに小さい程度($R_{17} \leq D_{11}$)にしている。更に、上記凹部17の深さ d_{17} (図2、4)は、上記内輪3の内端部内周面及び内端面18との間で上記円筒部8aの先端部を挟持して上記かしめ部9aを形成した状態で、上記押型15の先端面と上記内輪3の内端面18との間に隙間23が残留する様に規制する。

【0026】上述の様な形状並びに寸法の凸部16と凹部17とを有する押型15を上記円筒部8aの先端部に押し付ければ、この円筒部8aの先端部を直径方向外方にかしめ広げて、上記かしめ部9aを形成する事ができる。そして、このかしめ部9aと軸部材2の内端部に形成した段部7の段差面24との間で上記内輪3を挟持して、この内輪3を上記軸部材2に固定できる。図示の例の場合には、上記円筒部8aの内端面を塑性変形させる事により上記かしめ部9aを形成する最終段階で、上記凹部17の内面からこのかしめ部9aの外周面に、直径方向内方に向く圧縮力が作用する。従って、このかしめ部9aの外周縁に亀裂等の損傷が発生する事を、有効に防止できる。又、上記かしめ部9aの基端部外周面が当接する、上記内輪3の内端開口周縁部には、断面円弧状の面取り部20を形成している。従って、上記かしめ部9aの基端部の曲率半径が小さくなる事はなく、この基端部にも無理な応力が加わりにくくなる。

【0027】上述の様に本発明の車輪支持用ハブユニットの場合には、かしめ部9aを形成する為の円筒部8aの肉厚を先端縁に向かう程小さくしている為、この円筒部8aの先端部を上述の様な押型15により塑性変形させて上記かしめ部9aを形成する為に要する力が、徒に大きくなる事がない。この為、かしめ作業に伴ってかしめ部9aに亀裂等の損傷が発生したり、或はかしめ部9aにより固定する内輪3に、この内輪3の直径を予圧や転がり疲れ寿命等の耐久性に影響を及ぼす程大きく変化させる様な力が作用する事がない。特に、図示の例では、かしめ部9aの先端部に圧縮応力を作用させると共に、このかしめ部9aの基端部の曲率半径を大きくしている為、このかしめ部9aの損傷防止をより有効に図れる。

【0028】尚、複数の転動体5、5から上記内輪3に加わる荷重の作用線(転動体5の接触角を表す図1の鎖線 β に一致する)は、この内輪3の内周面と軸部材2の先端部との嵌合面を通過し、上記かしめ部9aを通過する事がない様にすることが好ましい。この様に規制する理由は、上記荷重が、かしめ部9aを直径方向内方に直接変形させる力として働かない様にして、このかしめ部9aの破損を防止する為である。

【0029】次に、上記内輪3のうち、上記内輪軌道11よりも外側寄り部分(図2のX-X線部分)の断面積 S_1 と、当該部分に於ける軸部材2の断面積 S_2 との関係に就いては、 $S_1 < S_2$ とし、更に好ましくは $S_1 \leq 0.94 S_2$ とする。これら各部の断面積をこの様に規制する理由は、上記軸部材2に対する上記内輪3の支持強度を確保する為である。即ち、上記かしめ部9aと前記段差面24との間で上記内輪3を挟持した状態で、この内輪3を軸方向に押圧してこの内輪3の回転を防止する力(軸力)は、上記軸部材2及び内輪3の軸方向に互る歪み量の差で定まる。即ち、かしめ加工中は、内輪3

の弾性変形量が軸部材2の弾性変形量よりも大きい。そして、かしめ加工終了後は、これら内輪3及び軸部材2が弾性復帰して、この内輪3に軸方向の力(軸力)が付与される。内輪3を構成する材料と軸部材2を構成する材料とは、弾性係数がほぼ同じである為、上述の様に $S_1 < S_2$ とすれば、かしめ工程中の弾性変形量は軸部材2よりも内輪3の方が大きい。従って、各部の断面積をこの様に規制すれば、上記内輪3に十分な圧縮荷重を付与し続けて、上記内輪3が軸部材2に対して回転する、所謂クリープの発生を有効に防止できる。

【0030】

【実施例】次に、図1～2に示す様な構造を実現する場合に於ける、各部の寸法の適正值の1例に就いて説明する。尚、軸部材2及び内輪3の材質は、炭素を0.4～0.6重量%含む構造用炭素鋼(S53C)とし、内輪軌道11部分等、必要個所に高周波焼き入れを施す。先ず、軸部材2に固定すべき内輪3の内径 R_1 (図5)を26.0mmとする。又、かしめ部9aの軸方向先端縁から、このかしめ部9aを形成する為の円筒部8a(図6)の内周面21の奥端位置である第二の軸方向位置Cまでの軸方向距離 L_{1c} を7.5mmとする。更に、上記内輪3の内端面18から、この内輪3の外周面に設けた上記内輪軌道11の内端面18側端部である第三の軸方向位置Bまでの距離 L_{1b} を9.36mmとする。又、上記第二の軸方向位置C部分に於ける、上記内周面21の内径 r_{11} を11.4mmとする。又、上記第二、第三の軸方向位置B、C間の軸方向距離 L_{1c} を3.86mmとする。この場合、前述した第一の軸方向位置Aと上記第二の軸方向位置Cとの軸方向距離 L_{1c} (図示せず)は0.5mmとする。又、上記第一の軸方向位置Aに於ける、上記かしめ部9aの厚さ a_1 は7.3mmとする。更に、前記内端面18と面取り部20との連続点Iと上記かしめ部9aの外周縁との距離を0.96mmとする。

【0031】軸部材2の内端部に形成した円筒部8aを塑性変形させて、上述の様なかしめ部9aとする作業は、図7に示す様な揺動プレス加工により行なう。この揺動プレス加工は、例えば容量が100t程度の、ロッキングプレス等と呼ばれる揺動プレス加工装置を使用し、押型15の揺動角度 θ_{11} を2度程度として、5秒程度の揺動加工時間で加工する。

【0032】

【発明の効果】本発明の車輪支持用ハブユニットは、以上に述べた通り構成され作用するので、かしめ部に亀裂等の損傷やバリ等の余肉部が発生する事を防止すると共に、内輪支持に供する事がない欠肉部の発生を防止する。又、上記かしめ部により軸部材に固定される内輪の直径が実用上問題になる程変化する事を防止できる。そして、この内輪や上記かしめ部に、この内輪の固定作業に基づいて、欠陥や損傷が発生する可能性を低くすると共に予圧を適正值に維持できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の1例を示す断面図。

【図2】製造時に内輪を固定する為、軸部材の内端部をかしめ広げる状態を示す部分断面図。

【図3】かしめ部の容積を一定とした場合に、円筒部の高さ h と、この円筒部の内周面がこの円筒部の中心軸に対して傾斜している角度 θ との関係を示す線図。

【図4】かしめ部の厚さを説明する為の部分断面図。

【図5】かしめ部と内輪との位置関係を説明する為の部分断面図。

【図6】軸部材の内端部をかしめ広げる以前の状態で示す部分断面図。

【図7】かしめ部を形成する状態を示す部分断面図。

【図8】従来構造の1例を示す断面図。

【符号の説明】

- 1 車輪支持用ハブユニット
- 2 軸部材
- 3、3a、3b 内輪
- 4 外輪
- 5 転動体
- 6 フランジ
- 7 段部
- 8、8a 円筒部
- 9、9a かしめ部
- 10 外輪軌道
- 11 内輪軌道
- 12 取付部
- 13 テーパ孔
- 14 抑え片
- 15 押型
- 16 凸部
- 17 凹部
- 18 内端面
- 19 内周面
- 20 面取り部
- 21 内周面
- 22 摺鉢状部分
- 23 隙間
- 24 段差面

【手続補正2】

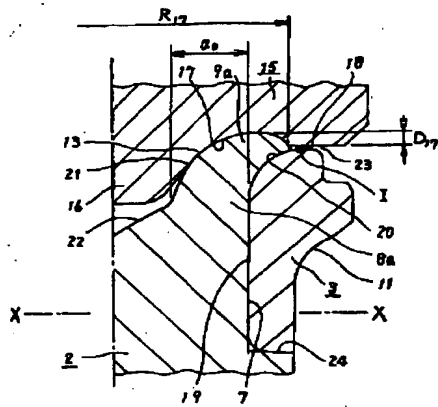
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

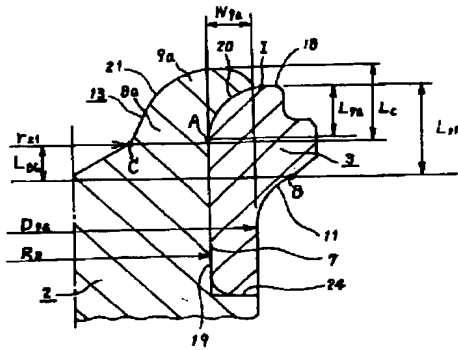
【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】



【手続補正3】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図5
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【図5】



【手続補正4】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図7
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【図7】

